

## РЕНТГЕНОДИФРАКЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СО СТРУКТУРОЙ ШПИНЕЛИ

Салата Е.Н.<sup>1</sup>, Наухацкий И.А.<sup>1</sup>, Максимова Е.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Физико-технический институт Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского,  
г. Симферополь, maksimovaem@cfuv.ru

В работе были изучены поликристаллические образцы шпинелей сложных составов, синтезированных в системе Fe-Ni-Mn-O. Шихту готовили по керамической технологии путем смешивания и помола оксидов  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{MnO}_2$  квалификации «ч.д.а.» и последующего двукратного попеременного помола и предварительного обжига на воздухе при 1070 К в течении 8 часов. Из шихты прессовали таблетки. Образцы, предназначавшиеся для обжига в кислороде, во избежание нежелательного перехода  $\text{Mn}^{3+}$  -  $\text{Mn}^{2+}$  формировали из исходной смеси оксидов без предварительного обжига [Зиновик, 2009].

По мере увеличения концентрации железа температуру обжига повышали. Синтез растворов проводили на воздухе. Продолжительность выдержки составляла 20 часов, что обеспечивало достижение равновесного состояния. Образцы, синтезируемые на воздухе, закаливали путем быстрого перемещения их в холодную воду.

Для определения фазового состава и расчета параметров кристаллической структуры полученных шпинелей был использован метод рентгеновской дифрактометрии. Структурные исследования про-

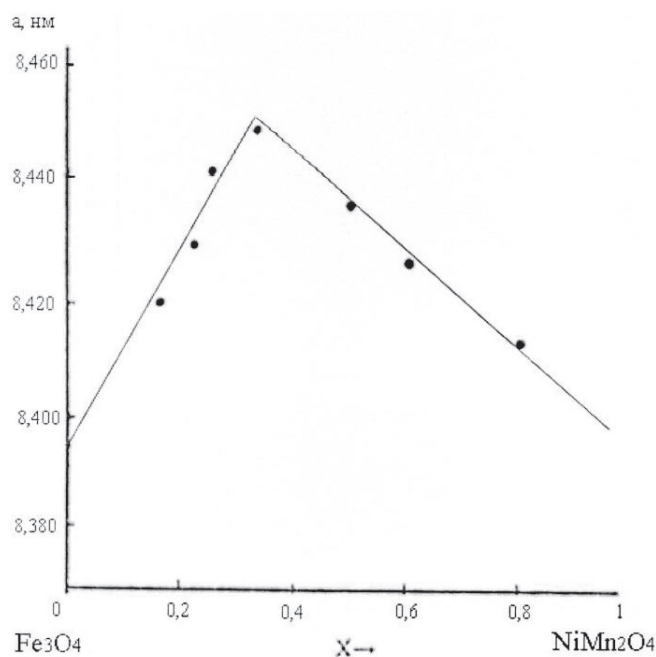


Рис. 1. Зависимость параметра а от состава твердого раствора в системе  $(\text{NiMn}_2\text{O}_4)_x(\text{Fe}_3\text{O}_4)_{1-x}$

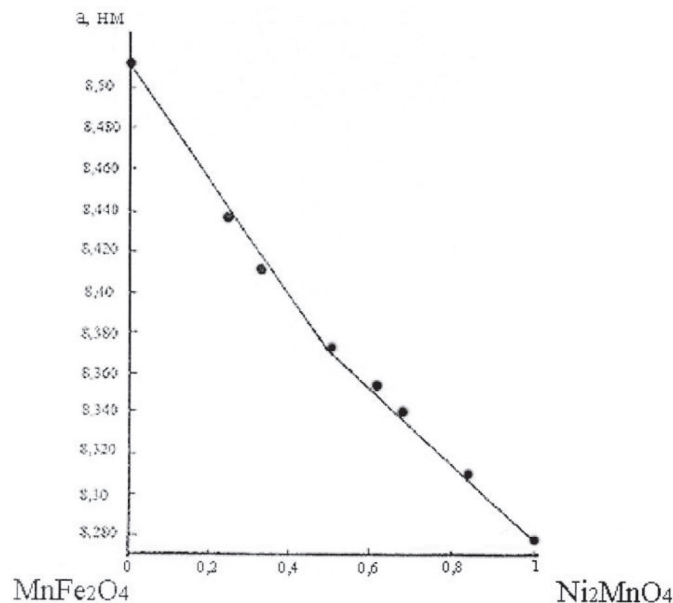


Рис. 2. Зависимость параметра а от состава твердого раствора в системе  $(\text{Ni}_2\text{MnO}_4)_x(\text{MnFe}_2\text{O}_4)_{1-x}$

водились на рентгеновском дифрактометре общего назначения ДРОН-3 с использованием медного монохроматизированного излучения  $\text{Cu}$  ( $K_\alpha = 1,542 \text{ \AA}$ ). Съемка проводилась методом внутреннего стандарта, в качестве которого использовалась каменная соль в пропорции образец/стандарт 10:1. Параметры решетки рассчитывались методом графической экстраполяции [Франк-Каменецкий, 1976].

Результаты исследований приведены на рисунках 1 и 2. Установленные зависимости на отдельных участках описываются правилом Вегарда, а в целом носят сложный характер.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновик Е.В. Синтез и прогнозирование свойств твердых растворов со структурой шпинели в системе Ni-Mn-Fe-O/ Е.В. Зиновик, В.В. Приседский, Е.М. Максимова, И.А.Наухацкий, М.Б.Стругацкий// Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: Химия и химическая технология, 2009. № 13 (152). С. 75-84.
2. Франк-Каменецкий В.А. Руководство по рентгеновскому исследованию минералов/ под ред. В.А. Франк-Каменецкого // Л: Недра, 1976.